

BEOBSACHTUNGEN AN DEN POLLEN DES REZENTEN GINKGO BILOBA L. MIT BESONDERER HINSICHT AUF DIE FRAGEN DER DETERMINATION DER FOSSILEN POLLEN DER GINKGOINAE

M. KEDVES

Botanisches Institut der Universität Szeged, Ungarn

Einleitung

Das früheste Vorkommen (im Lias) der fossilen Pollen der *Ginkgoinae* auf dem Gebiet unseres Vaterlandes wurde von GÓCZÁN (10) publiziert. Er vergleicht die von ihm beobachteten Formen mit denen in den Arbeiten von REISSINGER (23) und ROGALSKA (24) beschriebenen, bzw. identifiziert sie mit ihnen. Auf Bauxit berichtet H. M. DEÁK (5) unter dem Namen *Ginkgo cf. biloba* L. über die zu diesem Kreis gehörenden Pollen. Aus der Lutet-Stufe des Doroger Kohlenbeckens wies E. KRIVÁN-HUTTER (15) aus dem Sparnat aber der Verfasser (14, 15) mit *Ginkgoinae* in Verwandtschaft stehende Pollen nach.

Im Laufe der palynologischen Untersuchung der oberpannonischen Braunkohlen am Fuße des Mátra-Gebirges beschäftigt sich E. NAGY (21) eingehend auch mit dem Vorkommen fossiler *Ginkgoinae*-Pollen, und gebraucht ebenfalls die Benennung *Ginkgo cf. biloba* L. Auf die in dem Artikel publizierten Details kommen wir noch später zurück.

In den ausländischen Arbeiten findet man zahlreiche diesbezügliche Daten. Aus der uns zur Verfügung stehenden Literatur wollen wir folgende erwähnen:

Aus dem Lias REISSINGERS Arbeit (23) „Cycadaceen oder Ginkgoaceen-Pollen“, ferner die Arbeit von ROGALSKA (24), in welcher man viele Daten aus dem Mesozoikum findet. Aus dem Jura die unter dem Namen „*Monosulcate pollen grains*“ bekannte Form von I. C. COOKSON (3), die ebenfalls in den Verwandtschaftskreis der *Cycadales* oder *Ginkgoales* gehört. LANTZ (8) erachtet *Monocolpopollenites sp. forme minor* und *forme major* dem in BOLKHOVITINAS (2) Arbeit enthaltenen *Ginkgo typica* MAL. ähnlich. In seiner anderen Arbeit (17) bestimmt er *Monosulcites minimus* COOKSON Pollen, über die er folgendes schreibt: „Cette forme est voisine de *cf. Ginkgo biloba* L. ROGALSKA“. Bezüglich des Mesozoikums (Jura, Kreide) ist noch die schon erwähnte Arbeit von BOLKHOVITINA (2) von Bedeutung, sowie auch die Arbeit COUPERS (4), die auch in dieser Hinsicht von zusammenfassendem Charakter ist. Als ausschließlich auf das Kreide-Zeitalter bezügliche Arbeit erwähnen wir den Artikel von GROOT und PENNY (12). Die Verfasser bringen ihre fossilen Pollen unter dem Namen *Monosulcites minimus* COOKSON ex COUPER, die auch zu diesem Verwandtschaftskreis (*Cycadales*, *Ginkgoales*) gehören mögen.

Aus dem unteren Tertiär teilt ZAKLINSKAJA (36) *Ginkgo bilobaeformis* ZAKLINSKAJA (Pollen), ferner *Ginkgoites sp.* (Pollen) mit; DURAND (6, 7) bringt *Monocolpopollenites zieveiensis* (PF.) TH. et PF., die nach der Ansicht von THOMSON und PFLUG (31) in erster Linie *Ginkgoinae*-Pollen sind. Aus dem unteren Miozän ist der *Ginkgo biloba* L. Type Pollen von MACKO (19) bekannt. Aus dem Miozän erwähnen wir ferner die Arbeiten von SEDOWA — in POKROWSKAJA (22) — *Ginkgo sp.*, bzw. *Ginkgo cf. biloba* L., ROMANOWSKAJA — in POKROWSKAJA (22) — *Ginkgo sp.*, sowie GRISCHENKOS (11) und SHIMADAS (25, 27, 29) Daten, aus dem Pliozän die Arbeiten von SHIMADA (25, 28, 29), SOHMA (30), WEYLAND und PFLUG (33) und WEYLAND, PFLUG und MUELLER (34).

Ein beträchtlicher Teil der erwähnten Arbeiten (besonders die auf das Mesozoikum bezüglichen) findet es für möglich, daß die *Ginkgo*-Pollen mit den *Cycadinae*-Pollen verwechselt werden können, THOMSON und PFLUG (31) lenken die Aufmerksamkeit auch auf die Ähnlichkeit mit den *Spadiciflorae*, die wir im Laufe unserer späteren Untersuchungen in den Doroger Sparnat-Kohlenschichten ebenfalls festgestellt haben (15).

Die gegenwärtige Arbeit faßt die Ergebnisse der an rezenten *Ginkgo biloba* L. Pollen gemachten Untersuchungen von dem Gesichtspunkt zusammen, ob die Pollen von *Ginkgo* einesteils von den Pollen anderer Taxonen gut abgrenzbar sind, bzw. bei welchen anderen Kategorien die Möglichkeit der Verwechslung sekundär deformierter Formen bestehen kann.

Material und Methode

Für die Untersuchungen haben wir einesteils die Pollen einer aus Japan stammenden Herbarpflanze gebraucht, die ich durch DR. JOSEF UJHELYI bekommen konnte, andersteils haben wir die Pollen eines in Szeged gepflanzten Exemplars benützt. Die Präparate wurden mit der aus ERDTMANS (8) Arbeit bekannten Azetolyse verfertigt, die Untersuchungen geschahen mit 60 \times , bzw. 90 \times Öl-Immersionsobjektiv.

Ergebnisse

Während der Präparation gelang es, vielerlei sekundär deformierte Formen zu beobachten, denen wir Bedeutung zumessen können; wir wollen aber gegenwärtig diejenigen unserer Beobachtungen zusammenfassen, die sich auf für die Art typisch betrachtete Pollenformen beziehen.

1. Spindelförmiger, an beiden Enden zugespitzter Pollen mit einem *Colpus* (T. I, Fig. 1, 3, T. II, Fig. 1—11), der *Colpus* plaziert sich häufig asymmetrisch, seine durchschnittliche Breite beträgt im allgemeinen 0,8—1,5 μ .

2. Durchschnittliche Länge 22—40 μ , Breite 15—23 μ .

Bei der Längendimension haben wir auch eine quantitative Methode angewendet, die auch bei der Untersuchung der Pollen anderer rezenter Arten interessante Ergebnisse bringt, so z. B. die Ergebnisse von AYTUG (1) bei den Pollen von *Abies Equi Trojani* ASCHERS et SINTEN, oder in MARTINS Artikel (20) über die morphologischen Variationen der südafrikanischen *Podocarpus*-Arten.

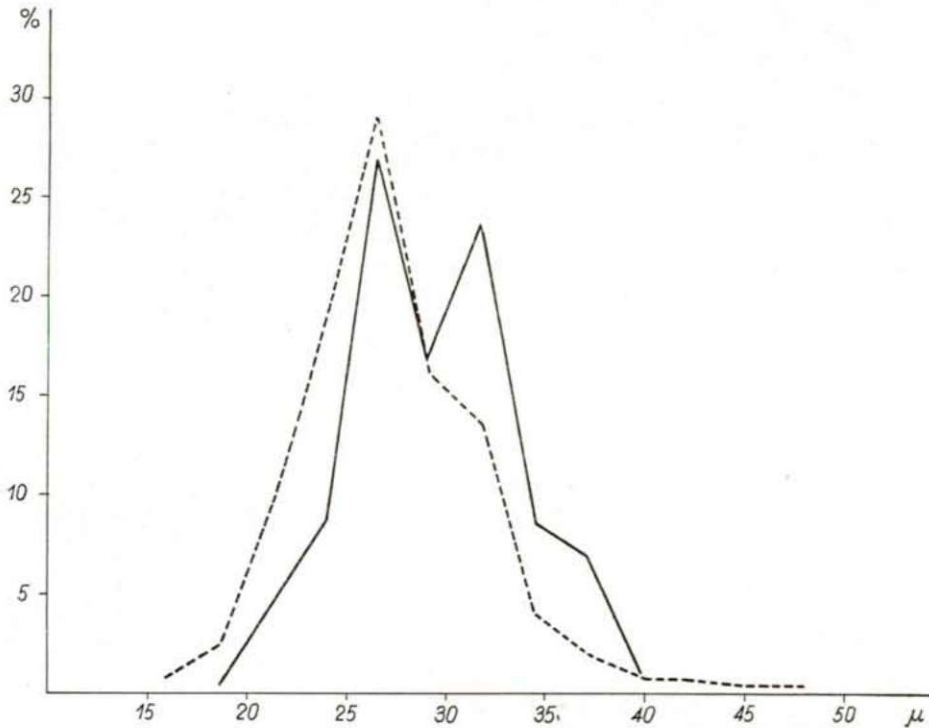
Gegenwärtig stellen wir die statistische Verteilung der Längenmaße der von den beiden Fundorten stammenden Pollenkörner, bzw. bei den offenen Formen die Verteilung des größten Maßes graphisch dar. (— aus Japan, --- aus Szeged stammende Pollen). Als vereinigt Ergebnis der beiden Proben kann dieses Maß von 15,9—47,7 μ ausmachen; am häufigsten kommt das Maß von 25—35 μ vor. Die Ergebnisse wurden auf Grund der Untersuchung von je 500 Pollen festgestellt. 1. Abbildung.

3. Die zweifache Gliederung der *Exine* ist im allgemeinen in jedem Fall gut zu beobachten, die *Ectexine* ist glatt, ihre durchschnittliche Dicke beträgt 0,6—0,9 μ . (T. I, Fig. 5, 6), die Dicke der *Endexine* stimmt mit der der *Ectexine* überein; letztere ist ebenfalls zweischichtig (T. I, Fig. 5) und fein strukturiert, chagrenat, intrapunktiert bzw. intragranuliert.

4. Bei den monocolpaten Pollen ist es allgemein bekannt, daß sie sich bei der Präparation, bzw. bei der Fossilisation sekundär deformieren, namentlich der *Colpus* sich öffnet. Das verschiedene Maß der Öffnung des *Colpus* der

Ginkgo-Pollen stellt ERDTMAN (9) in seiner Arbeit dar, aber auch in anderen Arbeiten kann man in offener Form abgebildete Pollen finden: IKUSE (13), MACKO (19), WANG (32), ZAKLINSKAJA (30) usw.

T. II, Fig. 12—20 zeigen einige solche offene, sekundär deformierte Pollenformen.



1. Abbildung: Variationen der Längendimension, bzw. des maximalen Maßes der rezenten *Ginkgo biloba* L.-Pollen

Auswertung der Ergebnisse

Wir halten die nicht klaffenden Pollen der Art mit ihrer an beiden Enden spitz zulaufenden Spindelform und mit der Struktur der *Exine* — auf Grund der Arbeiten von WANG (32), IKUSE (13), ERDTMAN (9) von den *Cycadinae*, zum Teil auf Grund von Literaturdaten, bzw. unserer eigenen Beobachtungen — von einzelnen Gattungen der *Palmae* verhältnismäßig gut abgrenzbar.

Unsere Beobachtungen unterstützen die die Morphologie der Pollen betreffende Meinung von E. NAGY (21) und KLAUS (aus der Arbeit von E. NAGY).

Im Verhältnis zu den bisherigen Daten der Literatur haben sich auch unsere auf die Maße der Pollen bezüglichen Kenntnisse erweitert, wir haben aber bei den quantitativen Untersuchungen die Maße der deformierten Formen mit in Betracht gezogen, wodurch wir im Vergleich der Längendimensionen (in unversehrtem Zustand) einen niedrigeren Wert erhalten haben. Da wir

unsere Untersuchungen im Zusammenhang mit den Problemen der Determination fossiler, und in erster Linie tertiärer fossiler Formen ausgeführt haben, halten wir diese Methode für gerechtfertigt, weil man in vielen Fällen fossile monocolpate Pollenkörner in einem in kleinerem oder größerem Maß offenem Zustand findet. Die Abgrenzung der fossilen Formen der publizierten deformierten Pollenkörner müssen wir allenfalls als problematisch erachten; dies wollen wir mit folgenden Beispielen unterlegen: Vollkommen offene Pollenkörner (T. II, Fig. 15—19) — besonders wenn sich bei der Fossilisation auch ihre Struktur sekundär deformiert hat — sehen dem aus THOMSON und PFLUGS (31) Arbeit bekannten *Inaperturopollenites dubius* (R. Pot. & Ven.) ähnlich, einzelne aufgerissene Pollen aber können auch als *Inaperturopollenites hiatus* (R. Pot.) Th. & Pf. bestimmt werden (T. II, Fig. 20). Folglich, wenn es — in erster Linie in einer Tertiär-Schichte — gelungen ist, die *Ginkgo*-Pollen zweifellos nachzuweisen, kann im Falle einer Untersuchung die Möglichkeit angenommen werden, daß die offenen Pollenkörner einesteils zu den *Palmae* gehören, bzw., als *Taxodiaceae-Cupressaceae* bestimmte Formen in Wirklichkeit von *Ginkgo* abstammen.

Zusammenfassung

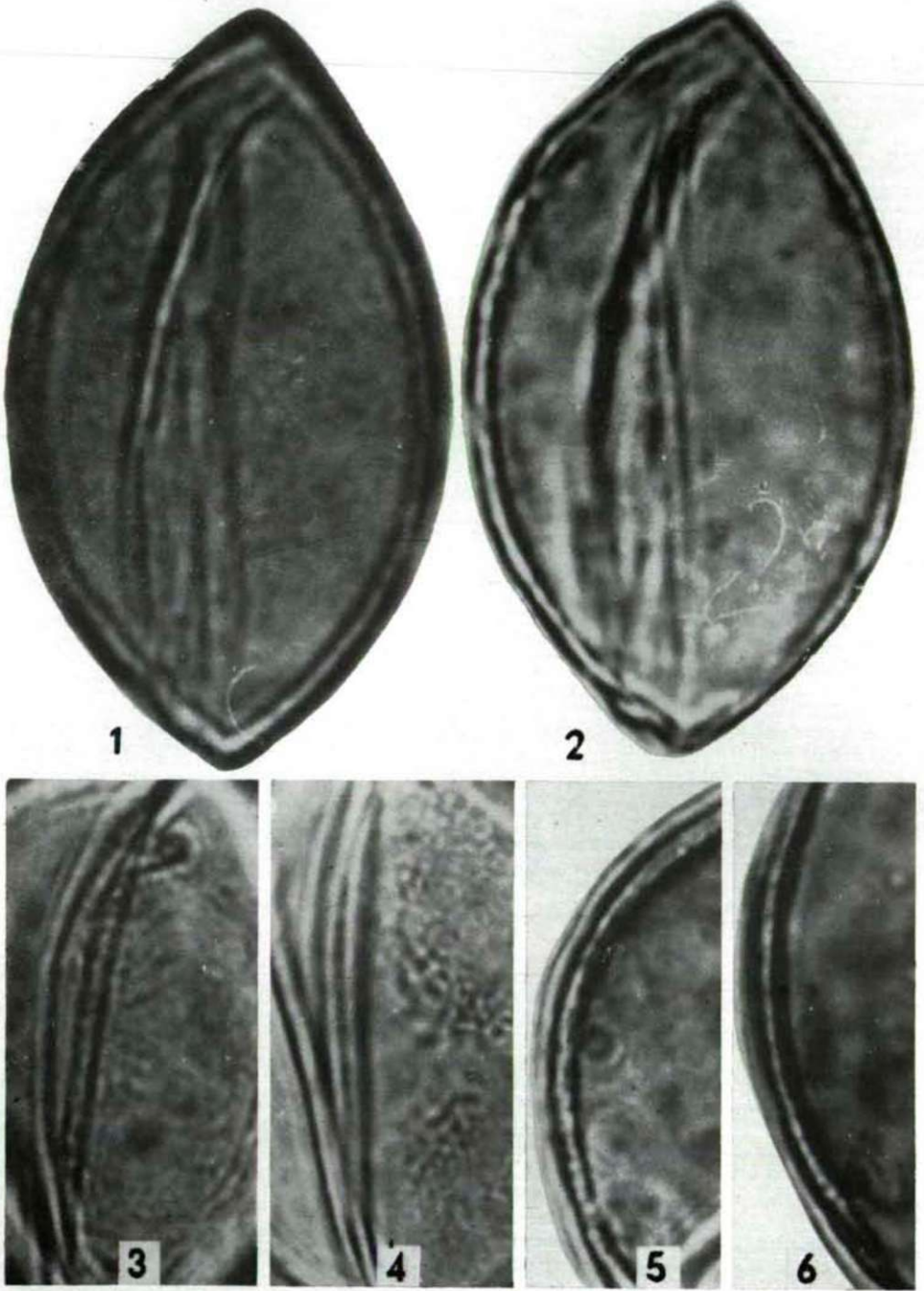
Die in unversehrtem Zustand befindlichen Pollen von *Ginkgo* sind nach unseren bisherigen Erfahrungen charakteristisch und können gut abgegrenzt werden.

Die Abgrenzung der sekundär deformierten Pollenkörner von anderen Taxonen halten wir auf Grund unserer bisherigen Kenntnisse bei an fossilem Material ausgeführten Untersuchungen nicht für möglich.

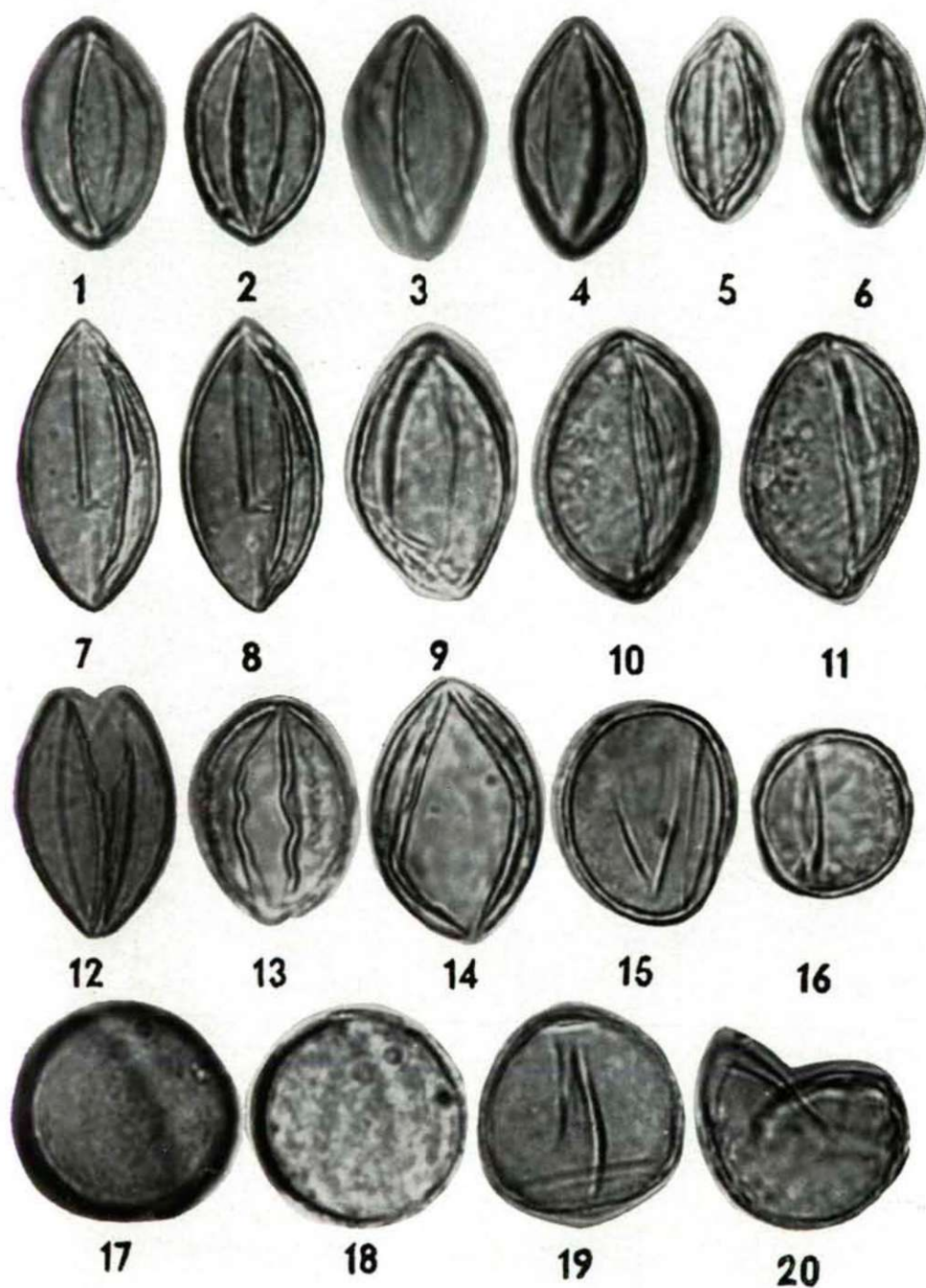
Schrifttum

- (1) AYTUG, B.: *Abies Equi* Trojani Aschers. et Sinten est une espèce d'origine hybride d'après l'étude des pollens. *Pollen Spores* 2, 273—278 (1959).
- (2) BOLKHOVITINA, N. A.: Atlas des spores et pollens du Jurassique et du Crétacé inférieur de la dépression de Vilioui (en russe). *Acad. Sc. URSS.* 2, 1—132 (1956).
- (3) COOKSON, I. C.: Difference in Microspore composition of some samples from a Bore at Comaam, South Australia. *Austral. J. Bot.* 1, 462—473 (1953).
- (4) COUPER, R. A.: British Mesozoic Microspores and Pollen Grains. *Palaeontographica*, Abt. B, 103, 75—179 (1958).
- (5) DEÁK, H. M.: Pollenuntersuchungen aus ungarischen Bauxiten. *Földt. Közlöny*, 87, 24—29 (1957).
- (6) DURAND, S.: Les grès à Sabals de Noirmoutier (Vendée) reposent sur une formation ligniteuse datant du début du Tertiaire. *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences* 244, 2629—2632 (1957).
- (7) DURAND, S.: L'analyse pollinique montre que le remaniement du Crétacé, au pied du Sillon-de-Bretagne, date de l'Éocène inférieur. *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences* 247, 1753—1756 (1958).
- (8) ERDTMAN, G.: *An Introduction to Pollen Analysis*. Almquist & Wiksell, Stockholm (1954).
- (9) ERDTMAN, G.: *Pollen and Spore Morphology (Plant Taxonomy Gymnospermae, Pteridophyta, Bryophyta (Illustrations) (An Introduction to Palynology. II)* Almquist & Wiksell, Stockholm (1957).

- (10) GÓCZÁN, F.: Pollenanalytische (Palynologische) Untersuchungen zur Identifizierung der liassischen Schwarzkohlenflöze von Komló. A M. All. Földt. Int. Évkönyve 45, 167—212 (1956).
- (11) Грищенко, М. Н.: Спорово-пыльцевые комплексы среднего миоцена нижнего Дона и их отношение к спектрам Майкопа. Труды Ворожского Государственного Университета 58, 3—8.
- (12) GROOT, J. J., PENNY, J. S.: Plant microfossils and age of nonmarine Cretaceous sediments of Maryland and Delaware. Micropaleontology 6, 225—236 (1960).
- (13) IKUSE, M.: Pollen Grains of Japan (Japanese). Hirogawa Publishing Co. Tokyo (1956).
- (14) KEDVES, M.: Études palynologiques dans le bassin de Dorog. I. Pollen et Spores, 2, 89—118 (1960).
- (15) KEDVES, M.: Études palynologiques dans le bassin de Dorog. II. (Manuscript) (1960).
- (16) KRIVÁN-HUTTER, E.: A dorogi Borókási medencerész középső eocén barnakőszén-összetételének palynológiai rétegtana (Manuscript) (1960).
- (17) LANTZ, J.: Étude palynologique de quelques échantillons mésozoïques du Dorset (Grande-Bretagne). Revue de l'Institut Français du Pétrole et Annales des Combustibles Liquides 13, 917—943 (1958).
- (18) LANTZ, J.: Étude des spores et pollens d'un échantillon Purbeckien de l'île d'Oléron. Revue de Micropaléontologie 1, 33—37 (1958).
- (19) MACKO, ST.: Lower Miocene Pollen Flora from the Valley of Klodnica Near Gliwice (Upper Silesia). Prace Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego 88, 1—314 (1957).
- (20) MARTIN, A. R. H.: South African Palynological studies I, Statistical and morphological variation in the pollen of the South African species of Podocarpus. Grana Palynologica 2, 40—69 (1959).
- (21) NAGY, E.: Palynologische Untersuchung der am Fuße des Mátra-Gebirges gelagerten oberpannonischen Braunkohle. A M. All. Földt. Int. Évkönyve 47, 145—352 (1958).
- (22) Покровская, И. М.: Атлас миоценовых споровопыльцевых комплексов различных районов СССР. Москва, (1956).
- (23) REISSINGER, A.: Die „Pollenanalyse“ ausgedehnt auf alle Sedimentgesteine der geologischen Vergangenheit II. Palaeontographica, Abt. B, 90, 99—126 (1950).
- (24) ROGALSKA, M.: Analiza sporowo-pyłkowa liasowego Wegla białego z górnego Śląska. Inst. Geol. Biuletyn 89, 1—89 (1954).
- (25) SHIMADA, M.: Pollen Analyses of Lignites III. Miocene Lignites in the Neighbourhood of Daijima, Oga Peninsula. Ecological Review 13, 278—281 (1954).
- (26) SHIMADA, M.: Pollen Analyses of Lignites IV Pliocene Lignites from Yamuke Formation of Mogami Group. Ecological Review 14, 117—119 (1955).
- (27) SHIMADA, M.: Pollen Analyses of Lignite beds in Northeastern Honshu, especially along the coast of the Japan Sea. Saito Ho-on Kai Museum Research Bulletin 24, 1—7 (1955).
- (28) SHIMADA, M.: Pollen Analyses of Lignites VI. A further Study on pliocene Lignite from Yamuke formation of Mogami Group. Ecological Review 15, 31—34 (1959).
- (29) SHIMADA, M.: A Review on the Palynology of tertiary Sediments in Northeastern Honshu, Japan, especially in Shinjo Basin and Oga Peninsula. Research Report of the Shokei Women's Junior College 2, 17—29 (1960).
- (30) SONMA, K.: Pollenanalytische Untersuchungen der pliozänen Braunkohlen der Sendai-Gruppe III. Weitere Befunde über die Braunkohlen der Kitayama- und Kameoka-Formation. Ecological Review 14, 273—288 (1958).
- (31) THOMSON, P. W., PFLUG, H.: Pollen und Sporen des mitteleuropäischen Tertiärs. Palaeontographica, Abt. B, 94, 1—138 (1953).
- (32) WANG, F. H.: Pollen grains of China (Chinese) Peking (1960).
- (33) WEYLAND, H., PFLUG, H.: Die Pflanzenreste der pliozänen Braunkohle von Ptolemais in Nordgriechenland I. Palaeontographica, Abt. B, 102, 96—109 (1957).
- (34) WEYLAND, H., PFLUG, H., MUELLER, H.: Die Pflanzenreste der pliozänen Braunkohle von Ptolemais in Nordgriechenland II. Palaeontographica, Abt. B, 106, 71—98 (1960).
- (35) WOODHOUSE, R.: Pollen grains. Mc. Graw-Hill, New-York (1935).
- (36) Заключенская, Е. Д.: Стратиграфическое значение пыльцы голосеменных кайнозойских отложений навлодарского прииртышья и северного приаралья. А. Н. СССР. Труды Геологического Института 6, 1—219 (1957).



Tafel I
1—6 *Ginkgo biloba* L. (rezent) 3000 ×



Tafel II

1—20 *Ginkgo biloba* L. (rezent) 1000 ×